

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительно-информационные узлов учета №№ 125 – 146 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Восточно-Сибирской железной дороги

Назначение средства измерений

Каналы измерительно-информационные узлов учета №№ 125 – 146 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Восточно-Сибирской железной дороги (далее - ИИК узлов учета №№ 125 – 146) предназначены для измерений количества теплоты (тепловой энергии) в водяных и паровых системах теплоснабжения, объемного расхода горячей воды, холодной воды и массового расхода насыщенного пара, для осуществления автоматизированного коммерческого и технического учета и контроля потребления количества теплоты (тепловой энергии), теплового потока (тепловой мощности) в водяных и паровых системах теплоснабжения, объема горячей воды, холодной воды и массового расхода насыщенного пара, а также контроля режимов работы технологического и энергетического оборудования, регистрации параметров энергопотребления и выработки, формирования отчетных документов и передачи информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента в составе системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Восточно-Сибирской железной дороги (Госреестр № 50287-12).

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих и технических расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

Описание средства измерений

ИИК узлов учета №№ 125 – 146, построенные на основе ПТК «ЭКОМ» (Госреестр № 19542-05), сгруппированы в подсистемы учета:

- тепловой энергии (ТЭ);
- горячего водоснабжения (ГВС);
- насыщенного пара;
- холодного водоснабжения (ХВС);

Подсистемы учета тепловой энергии (ТЭ) и горячего водоснабжения (ГВС) состоят из следующих измерительных информационных каналов (ИИК):

- тепловой энергии воды;
- объемного и массового расхода теплоносителя (воды);
- температуры воды;
- избыточного давления воды.

Подсистема учета насыщенного пара состоит из следующих измерительных информационных каналов (ИИК):

- тепловой энергии пара;
- массового расхода теплоносителя (пара);
- температуры пара;
- избыточного давления пара.

Подсистема учета холодного водоснабжения (ХВС) состоит из следующих измерительных информационных каналов (ИИК):

- объемного и массового расхода теплоносителя (воды);
- избыточного давления воды.

ИИК узлов учета №№ 125 – 146 являются сложными трех уровневыми структурами с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Нижний уровень представляет собой совокупность узлов учета. Узлы учета состоят из измерительных комплексов (ИК), каждый из которых включает средства измерений физических величин, внесенных в Государственный реестр средств измерений РФ (Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений). ИК обеспечивают измерения, вычисления и сохранение в архиве контролируемых параметров.

Средний уровень представляет собой информационный комплекс сбора и передачи данных структурного подразделения (ИКП). Средний уровень обеспечивает передачу измерительной информации от узла учета к верхнему уровню ИИК узлов учета №№ 125 – 146. ИКП включает в себя: устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09, заводской номер 09102975) с устройством синхронизации системного времени (УССВ), устройства передачи данных УПД-2, а так же совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Верхний уровень (информационно-вычислительный) представляет собой информационно-вычислительный комплекс ИИК узлов учета №№ 125 – 146 (ИВКС). Верхний уровень обеспечивает индикацию, хранение в архивах и вывод на печать измерительной информации.

В состав ИВКС входят:

- сервер;
- автоматизированные рабочие места (АРМы);
- каналообразующие аппаратные средства.

На сервере установлена система управления базой данных (СУБД) MS SQL Server-2008 Standard Edition, поддерживающая одновременную работу до 15 пользователей и специализированный программный комплекс "Энергосфера".

Каждый измерительно-информационный канал (ИИК) представляет собой совокупность ИК, ИКП и ИВКС.

Подсистемы учета ТЭ и ГВС состоят из ИИК, относящихся к узлам учета №№ 125, 128, 130 – 134, 138, 139, 142 – 144, 146, и используют датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов на базе: теплосчетчиков КМ-5, комплектов термометров сопротивления платиновых КТС-Б, термометров сопротивления платиновых ТС-Б-Р, датчиков давления ИД.

Подсистема учета ХВС состоит из ИИК, относящихся к узлам учета №№ 135 – 137, 140, 141, 145, и использует датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов на базе: счетчиков-расходомеров РМ-5-Т, датчиков давления ИД.

Подсистема учета насыщенного пара состоит из ИИК, относящихся к узлам учета №№ 126, 127, 129, и использует датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов на базе теплосчетчика ЛОГИКА 8961 на базе тепловычислителя СПТ 961.2 и первичных преобразователей (датчика расхода ДРГ.М, термометра сопротивления ТПТ-1-3, преобразователя избыточного давления Метран 55-ДИ).

Таблица 2 содержит сведения о количестве комплексных узлов учета, виде средства измерения, входящего в конкретный ИК, диспетчерское наименование и технические характеристики узлов учета.

В ИИК, относящихся к узлам учета №№: 125 – 146, ИКП включает в себя устройства передачи данных УПД-2 и устройство сбора и передачи данных УСПД (ЭКОМ-3000). Информационный обмен между ЭКОМ-3000 и ИВКС (сервером) организован посредством локальной сети Ethernet. Подключение ЭКОМ-3000 к СПД ОАО «РЖД» производится через коммутатор Cisco ASA 5505 ASA5505-UL-BUN-K8. Обмен данными между сервером системы и автоматизированными рабочими местами (АРМ) специалистов обеспечивается с помощью сети передачи данных (СПД) ОАО «РЖД». Подключение сервера к СПД ОАО «РЖД» производится через коммутатор Cisco ASA 5505 ASA5505-UL-BUN-K8.

В ИИК узлов учета №№ 125 – 146 решены следующие задачи:

- измерение часовых приращений параметров энергопотребления;
- периодический (1 раз в час) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений параметров энергопотребления;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных);
- передача результатов измерений в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств;
- конфигурирование и настройка параметров ИИК;
- ведение системы единого времени (коррекция текущего значения времени и даты часов компонентов ИИК);
- передача и хранение журналов событий теплосчетчиков, тепловычислителей и сервера.

Принцип действия:

Измерения объемного и массового расхода теплоносителя, количества теплоты (тепловой энергии), в открытых и закрытых системах водяного и парового теплоснабжения проводится с помощью теплосчетчиков и счетчиков-расходомеров.

На узлах учета тепловой энергии и горячего водоснабжения используют Теплосчетчики КМ-5.

Принцип работы теплосчетчика КМ-5 состоит в измерении объемного расхода, температуры и давления воды в трубопроводах систем теплоснабжения и водоснабжения с последующим автоматическим вычислением на их основе значений объемного (массового) расхода воды и количества теплоты (тепловой энергии) воды.

В состав теплосчетчика КМ-5 входят преобразователи расхода (ПРЭ), комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б (термометры сопротивления ТС-Б-Р), вычислительные устройства. В составе теплосчетчика КМ-5 могут применяться также датчики давления ИД и преобразователи объема с импульсным выходным сигналом, применяемые в КМ-5. Датчики давления ИД и преобразователи объема с импульсным выходным сигналом подключаются к электронным блокам. Для контроля утечки воды из сети на обратном трубопроводе устанавливаются второй ПРЭ.

Сигналы первичной измерительной информации с датчиков параметров потока поступают в электронные блоки, где эти сигналы очищаются от помех, измеряются, преобразуются в цифровые коды интерфейса RS-485 и передаются по линиям связи в вычислительные устройства. Затем для каждого трубопровода, на котором установлены соответствующие датчики параметров потока среды, производятся вычисления значений: объемного (массового) расхода, плотности и энтальпии (по ГСССД МР 147-2008). Далее в зависимости от конфигурации системы теплоснабжения (открытая (ОВСТ), закрытая (ЗВСТ) и тупиковая (ТВСТ) водяные системы теплоснабжения) по МИ 2412 вычисляются значения тепловой энергии. В вычислительных устройствах значения всех измеряемых величин (параметров) преобразуются в вид, удобный для вывода на цифровое табло, и для дальнейшей передачи по интерфейсу RS-485.

В качестве преобразователей температуры (ПТ) используются платиновые термометры сопротивления класса допуска А по ГОСТ Р 8.625-2006 с номинальной статической характеристикой Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) или Pt100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) (тип ТС-Б-Р или аналогичные). Для измерения температур в подающем и обратном трубопроводе тепловых систем используются комплекты ПТ класса допуска А по ГОСТ Р 8.625-2006 с номинальной статической

характеристикой Pt100 или Pt100П (тип КТС-Б, КТСП-Р или аналогичные).

Для преобразования избыточного давления воды в унифицированный электрический сигнал применены датчики давления ИД. Принцип действия датчиков давления ИД-1.6 основан на тензорезистивном эффекте. В датчиках давления ИД чувствительный элемент выполнен в виде моста из 4 резисторов, сформированных на керамическом основании. Деформация керамики под воздействием давления преобразуется в изменение сопротивлений мостовой схемы, которое преобразуется в унифицированный токовый сигнал. Датчики давления ИД через двухпроводный кабель подключаются электронным блоком ПРЭ теплосчетчика КМ-5.

Для каждого узла учета тепловой энергии теплосчетчики КМ-5 обеспечивают архивирование в энергонезависимой памяти суммарных (нарастающим итогом) значений количеств теплоты (тепловой энергии) и масс (объемов) воды, прошедшей через каждый трубопровод за каждый час, сутки и календарный месяц работы теплосчетчика. Теплосчетчики КМ-5 посредством интерфейса RS-485 подключены к устройству передачи данных УПД-2. Устройство передачи данных УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 к данным, хранящимся в теплосчетчиках КМ-5. ЭКОМ-3000 осуществляют хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений через GSM модемы на сервер ИИК узлов учета №№ 125 – 146 и при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента. Возможно считывание информации с теплосчетчиков КМ-5 как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

На узлах учета ХВС используют счетчики-расходомеры РМ-5-Т. Счетчики-расходомеры РМ-5-Т выполняют преобразования выходных сигналов первичного преобразователя расхода воды (ППС) и датчика избыточного давления воды в значения физических величин, вычисляют и ведут коммерческий и технический учет массового (объемного) расхода воды и избыточного давления воды. Для преобразования избыточного давления воды в унифицированный электрический сигнал применены датчики давления ИД-1.6. Датчики давления ИД-1.6 через двухпроводный кабель подключаются к счетчикам-расходомерам РМ-5-Т. Счетчики-расходомеры РМ-5-Т посредством интерфейса RS-485 подключены к устройству передачи данных УПД-2. Устройство передачи данных УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с устройства сбора и передачи данных УСПД (ЭКОМ-3000) (уровень ИКП) к данным, хранящимся в счетчиках-расходомерах РМ-5-Т. Возможно считывание информации со счетчиков-расходомеров РМ-5-Т как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

На узлах учета пара установлен теплосчетчик ЛОГИКА 8961, на базе: первичных преобразователей (датчика расхода ДРГ.М, термометра сопротивления ТПТ-1-3, преобразователя избыточного давления Метран 55-ДИ). Организация учета потребления энергоносителя осуществляется на базе тепловычислителя СПТ 961.2. Тепловычислитель СПТ 961.2 выполняет преобразования выходных сигналов датчиков расхода, температуры и давления пара в значения физических величин, вычисляет и ведет коммерческий учет теплоты и массового расхода пара. Теплосчетчик ЛОГИКА 8961 обеспечивает выдачу по интерфейсу RS232 (или RS485, USB) значений всех измеряемых величин и всех архивных данных. Передача данных в цифровом виде с приборов учета осуществляется по запросу устройства сбора и передачи данных (УСПД). Также возможно считывание информации с приборов учета как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

ИИК узлов учета №№ 125 – 146 оснащены системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Коррекция текущего значения времени и даты (далее времени) часов УСПД (ЭКОМ-3000) происходит от приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник встроен в ЭКОМ-3000. Ход часов УСПД (ЭКОМ-3000) при отсутствии коррекции по сигналам проверки времени в сутки не более ± 1 с. Установка текущих значений времени и даты ИИК узлов учета №№ 125 – 146 происходит автоматически на всех уровнях внутренними таймерами устройств, входящих в эти ИИК. Коррекция отклонений встроенных часов компонентов ИИК узлов учета №№ 125 – 146 осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым календарным временем, поддерживаемым УСПД (ЭКОМ-3000) со встроенным GPS-приемником.

Синхронизация часов или коррекция шкалы времени таймера сервера происходит каждый час, коррекция текущих значений времени и даты сервера с текущими значениями времени и даты УСПД (ЭКОМ-3000) осуществляется независимо от расхождения с текущими значениями времени и даты УСПД (ЭКОМ-3000), т. е. сервер входит в режим подчинения устройствам точного времени и устанавливает текущие значения времени и даты с часов УСПД (ЭКОМ-3000).

Сличение текущих значений времени и даты теплосчетчиков и счетчиков-расходомеров для узлов учета №№ 125 – 146 с текущим значением времени и даты СБД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени ± 1 с.

Суточный ход часов компонентов ИИК узлов учета №№ 125 – 146 не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В состав ПО ИИК узлов учета №№ 125 – 146 входит: ПО теплосчетчиков (вычислителей количества теплоты) и ПО СБД. Программные средства СБД содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Энергосфера», ПО СОЕВ.

Операционная система Microsoft Windows Server 2008 – лицензия VM005327130. Пакеты клиентских лицензий Windows Server 2008 VM005731330 (5лицензий) и VM005731329 (5лицензий). ПК «Энергосфера» лицензия ES-S-1000-19-12000-1557, включая лицензии на СУБД Microsoft SQL Server. Изготовитель: ООО «Прософт-Системы» г. Екатеринбург. Операционная система Windows 7 Professional CDowngrade to XP Pro (OEM, предустановленная). Пакет Microsoft Office 2010 – лицензия 6T2HV-2XRGR-YMNHJ-M2Y7P-V8R84.

Состав программного обеспечения «Энергосфера» приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Состав программного обеспечения «Энергосфера»

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Энергосфера»	Дистрибутивный (установочный) файл ПО «Энергосфера. Сервер», дистрибутивный (установочный) файл ПО «Энергосфера. АРМ»	Install.exe	6.4	D1F482EFAD6D4991 B3C39E6914449F0E	MD5

ПО ИВК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИИК узлов учета №№ 125 – 146.

Уровень защиты программного обеспечения ИИК узлов учета №№ 125 – 146 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав и технические характеристики ИК узлов учета №№ 125 – 146

Средство измерений				Технические характеристики		
Вид СИ, пределы допускаемой относительной погреш- ности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагруз- ка, расход и т.д.)
1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 125. Учет ТЭ. Ст. Иркутск-пассажирский. Стройдвор НГЧ-4						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	50	334143/ 334066	G	от 0,06 до 60 м ³ /ч	0,78 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	36097 г/х		**	5,49 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	121791		*	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	121154		*	
Узел учета № 126. Учет Пара. Ст. Слюдянка. г. Слюдянка, ул. Железнодорожная, 28 ДПМР-5 ТП № 1						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель, ± 0,05 %, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	21363	Q	-	0,39 Гкал/ч
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-800	80	16145	G	от 20 до 800 м ³ /ч	59,16 м ³ /ч
Термометр сопротивления, Кл. точности А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3147		**	
Датчик избыточного давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 18375-08	Метран-55	-	1165549		*	
Узел учета № 127. Учет Пара. Ст. Слюдянка. г. Слюдянка, ул. Железнодорожная, 28 ДПМР-5 ТП № 2						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель, ± 0,05 %, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	21229	Q	-	0,35 Гкал/ч
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	16205	G	от 40 до 1600 м ³ /ч	59,66 м ³ /ч
Термометр сопротивления, Кл. точности А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3108		**	
Датчик избыточного давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 18375-08	Метран-55	-	1165548		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 128. Учет ТЭ. Ст. Лена. г. Усть-Кут, ул. Кирова, 29а. АБКПЧ-21						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	50	349146/ 349123	G	от 0,06 до 60 м ³ /ч	3,23 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	1213433 г/х		**	35,40 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	123426		*	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122201		*	
Узел учета № 129. Учет Пара. Ст. Лена. г. Усть-Кут. Локомотивное депо						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель, ± 0,05 %, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	21300	Q G	-	0,39 Гкал/ч
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-800	80	21300		от 20 до 800 м ³ /ч	57,46 м ³ /ч
Термометр сопротивления, Кл. точности А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3139		**	
Датчик избыточного давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 18375-08	Метран-55	-	1165547		*	
Узел учета № 130. Учет ТЭ. Ст. Иркутск-пассажирский. Детская ж, д Депо						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	25	348592/ 348567	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	0,34 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	0714 г/х		**	7,23 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122279		*	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122274		*	
Узел учета № 131. Учет ТЭ. Ст. Тайшет. Иркутская обл., г. Тайшет, Горького, 3. Дом связи						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	32	349270/ 349241	G	от 0,03 до 30 м ³ /ч	1,45 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	0318 г/х		**	12,58 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	123466		*	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	121814		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 132. Учет ТЭ. Ст. Тайшет. Иркутская обл., г. Тайшет, Суворова, 1. Контра ДС						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	32	349252/ 349234	G	от 0,03 до 30 м ³ /ч	1,77 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	0313 г/х		**	15,63 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122061		*	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122045		*	
Узел учета № 133. Учет ТЭ. Ст. Усть-Илимск. Иркутская обл., Усть-Илимский р-н, р. п. Железнодорожный, ул. Железнодорожная, 20. Комнаты отдыха						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	15	349210/ 349125	G	от 0,06 до 60 м ³ /ч	4,25 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	0187 г/х		**	47,08 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122112		*	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122118		*	
Узел учета № 134. Учет ГВС. Ст. Усть-Илимск. Иркутская обл., Усть-Илимский р-н, р. п. Железнодорожный, ул. Железнодорожная, 20. Комнаты отдыха						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	15	349211/ 349128	G	от 0,06 до 60 м ³ /ч	51,23 м ³ /ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	0193 г/х		**	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122002		*	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122010		*	
Узел учета № 135. Учет ХВС. Ст. Тайшет. Иркутская обл., г. Тайшет, Андреева, 6. Общежитие ДЦО						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	32	349044	G	от 0,03 до 30 м ³ /ч	27,05 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность + 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	121924		*	
Узел учета № 136. Учет ХВС. Ст. Тайшет. Иркутская обл., г. Тайшет, Суворова, 16. Здание ДОЛБ						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	50	348232	G	от 0,06 до 60 м ³ /ч	30,48 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность + 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	121794		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 137. Учет ХВС. Ст. Тайшет. Иркутская обл., г. Тайшет, Суворова, 1. Контора ДС						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	347023	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч	2,86 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность + 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122043		*	
Узел учета № 138. Учет ТЭ. Ст. Улан-Удэ. Респ. Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Борсоева, д. 54. Здание конторы восстановительного поезда						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	KM-5 (мод. KM-5-4)	25	343835/ 312181	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	0,89 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	0475 г/х		**	7,29 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	124429		*	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122289		*	
Узел учета № 139. Учет ТЭ. Ст. Улан-Удэ. Респ. Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пугачева, 6А. Здание поста ЭЦ						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	KM-5 (мод. KM-5-4)	25	348196/ 348187	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	1,02 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	0476 г/х		**	11,47 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122615		*	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122255		*	
Узел учета № 140. Учет ХВС. Ст. Переемная. Респ. Бурятия, п. Танхой. Здание тяговой подстанции №53						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	347026	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч	3,48 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность + 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	121825		*	
Узел учета № 141. Учет ХВС. Ст. Переемная. Респ. Бурятия, п. Танхой, ул. Вокзальная, 5. Здание вокзала и поста						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	347024	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч	2,86 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность + 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122772		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 142. Учет ТЭ. Ст. Ния. г. Ния. ЭЧ-10 Тяговая подстанция						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	25	343852/ 312841	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	1,11 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	1213432 г/х		**	8,46 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122821		*	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	121793		*	
Узел учета № 143. Учет ТЭ. Ст. Киренга. г. Киренга. ЭЧ-10 ДПКС						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	32	343417/ 343397	G	от 0,03 до 30 м ³ /ч	0,71 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	1213433 г/х		**	10,29 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122215		*	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122890		*	
Узел учета № 144. Учет ГВС. Ст. Киренга. г. Киренга. ЭЧ-10 ДПКС						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	25	348086	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	6,24 м ³ /ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	39705		**	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	121818		*	
Узел учета № 145. Учет ХВС. Ст. Большой луг. ЭЧК						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	РМ-5 (мод. РМ-5-Т-15)	15	347022	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч	2,45 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность + 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	121898		*	
Узел учета № 146. Учет ТЭ. Ст. Ульянов. гараж ШЧ-13						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	25	343853/ 322561	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	0,81 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	919 г/х		**	10,12 м ³ /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122203		*	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122062		*	

Примечания:

В таблице 2 «Измеряемая величина»: Q – тепловая энергия в водяных и паровых системах теплоснабжения (Гкал/ч), G – объемный расход в водяных и паровых системах теплоснабжения (м³/ч);

* - диапазон измерения избыточного давления воды (пара) от 0 до 1,6 МПа;

** - диапазон измерения температуры:

- воды от плюс 2 до плюс 150 °С;

- насыщенного пара от плюс 120 до плюс 200 °С.

Таблица 3 - Метрологические характеристики измерительно-информационных каналов по подсистемам ИИК узлов учета №№ 125 – 146

Подсистема ТЭР	№ узла учета	Нормируемая погрешность	Пределы допускаемого значения погрешности
1	2	3	4
Учет ТЭ и ГВС (1)	125, 128, 130 – 134, 138, 139, 142 – 144, 146	Относительная погрешность ИИК тепловой энергии воды, %:	± 5 при $2\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t \leq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; ± 4 при $\Delta t > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, где Δt - разность температур в подающем и обратном трубопроводах
		Абсолютная погрешность ИИК температуры воды, $^{\circ}\text{C}$:	$\pm (0,6 + 0,004 \cdot t)$
		Относительная погрешность ИИК объемного и массового расхода теплоносителя (воды), %	± 2
		Относительная погрешность ИИК избыточного давления, %	± 2
Учет ХВС (2)	135 – 137, 140, 141, 145	Относительная погрешность ИИК объемного и массового расхода теплоносителя (воды), %	± 2
		Относительная погрешность ИИК избыточного давления воды, %	± 2
Учет пара (4)	126, 127, 129	Относительная погрешность ИИК тепловой энергии насыщенного пара в диапазоне расходов, %: - при $0,1 Q_{\text{макс}} \leq Q \leq 0,3 Q_{\text{макс}}$ - при $0,3 Q_{\text{макс}} < Q \leq Q_{\text{макс}}$	± 5 ± 4
		Относительная погрешность ИИК массового расхода насыщенного пара, %	± 3
		Абсолютная погрешность ИИК температуры насыщенного пара, $^{\circ}\text{C}$:	$\pm (0,25 + 0,002 \cdot t)$
		Относительная погрешность ИИК избыточного давления насыщенного пара, %	± 2

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения параметров энергопотребления топливно-энергетических ресурсов с интервалом времени (1 час);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Условия эксплуатации компонентов ИИК узлов учета №№ 125 – 146:

- температура (ИВКС), от плюс 15 до плюс 25 $^{\circ}\text{C}$
- температура (узлов учета), от минус 10 до плюс 50 $^{\circ}\text{C}$
- влажность при 35 $^{\circ}\text{C}$, не более, % 95
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
- параметры электрического питания:
- напряжение (постоянный ток), В (12 \pm 1); (24 \pm 1)
- напряжение (переменный ток), В 220 (+10/-15%)
- частота (переменный ток), Гц 50 \pm 1

4. Допускается замена компонентов ИИК узлов учета №№ 125 - 146 на однотипные утвержденные типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа каналов измерительно-информационных узлов учета №№ 125 – 146 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Восточно-Сибирской железной дороги как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в ИИК измерительных компонентов:

- теплосчетчики КМ-5 - среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- счетчики расходомеры РМ-5 (модификация РМ-5-Т)- среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- теплосчетчики ЛОГИКА 8961 - среднее время наработки на отказ не менее 17000 часов;
- датчики расхода газа ДРГ.М, - среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- датчики давления Метран-55 – среднее время наработки на отказ не менее 150000 часов;
- термометры (термопреобразователи) ТПТ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 65000 часов;
- комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б, термометры сопротивления ТС-Б-Р – среднее время наработки на отказ не менее 65000 часов;
- датчики давления: ИД – среднее время наработки на отказ не менее 65000 часов;
- УСПД (ЭКОМ-3000) – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- ПК «Энергосфера» – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.

При возникновении сбоев сетевого питания происходит автоматическое переключение на резервное питание.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для приборов нижнего уровня - $T_v \leq 168$ часов;
- для УСПД $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств ИИК узлов учета №№ 125 - 146 от несанкционированного доступа.

Представителями органов теплонадзора опломбированы следующие блоки теплосчетчиков:

- корпус измерительного блока;
- преобразователи расхода и термопреобразователи сопротивления на трубопроводе;
- корпус модуля.

Конструктивно обеспечена механическая защита от несанкционированного доступа: отдельные закрытые помещения, выгородки или решетки.

Наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на теплосчетчиках, УСПД, сервере, АРМ.

Организация доступа к информации ИВКС посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала.

Защита результатов измерений при передаче.

Предупредительные сообщения об испорченной или скорректированной информации.

Наличие фиксации в журнале событий теплосчетчика фактов параметрирования теплосчетчика, фактов пропадания напряжения, фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- теплосчетчиках (ручной режим);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- глубина архивов сохраняемых в приборах учета составляет не менее: 35 суток для почасового архива, 12 месяцев для посуточного архива, 3 года для помесячного архива;
- глубина архивов сохраняемых в УСПД (ЭКОМ-3000) 36 месяцев для посуточного архива, 36 месяцев для помесячного архива, 36 месяцев для годового архива;
- глубина архивов сохраняемых на сервере, хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации ИИК узлов учета №№ 125 - 146.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации ИИК узлов учета №№ 125 - 146 типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность ИИК узлов учета №№ 125 - 146

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4
I	Оборудование узлов учета:		
1	Узлы учета ТЭ и ГВС	-	13
1.1	Теплосчетчики КМ-5 (модификация КМ-5-4), в том числе:	компл	13
1.1.1	Преобразователь расхода ПРЭ (Ду15)	шт	4
1.1.2	Преобразователь расхода ПРЭ (Ду25)	шт	11
1.1.3	Преобразователь расхода ПРЭ (Ду32)	шт	6
1.1.4	Преобразователь расхода ПРЭ (Ду50)	шт	4
1.1.5	Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б	шт	12
1.1.6	Термометры сопротивления платиновых ТС-Б-Р	шт	1
1.1.7	Датчики давления ИД	шт	25
2	Узлы учета ХВС	шт	6
2.1	Счетчики-расходомеры РМ-5-Т, в том числе:	компл	6
2.1.1	Прибор Ду15	шт	4
2.1.2	Прибор Ду32	шт	1
2.1.3	Прибор Ду50	шт	1
2.1.4	Датчики давления ИД	шт	6
3	Узлы учета пара	шт	3
3.1	Теплосчетчик ЛОГИКА 8961, в том числе:	компл	3
3.1.1	Тепловычислитель СПТ 961.2	шт	3
3.1.2	Датчик расхода газа ДРГ.М-800 (Ду80)	шт	2
3.1.3	Датчик расхода газа ДРГ.М-1600 (Ду80)	шт	1
3.1.4	Термопреобразователь ТПТ-1	шт	3
3.1.5	Датчик давления Метран-55	шт	3
II	Оборудование ИКП:		
2	Устройства GSM связи (УПД-2)	шт	22
3	УСПД ЭКОМ-3000	шт	1
III	Оборудование ИВКС:		
5	Сервер	шт	1
6	Специализированное программное обеспечение ПК «Энергосфера»	шт	1
7	Методика поверки МП 1114/446-2011	шт	1
8	Паспорт-формуляр КНГМ.411311.142 ФО	шт	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1114/446-2011 «ГСИ. Система приборного учета (система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Восточно-Сибирской железной дороги. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в марте 2012 г.

Основные средства поверки:

- 1) Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04).
- 2) Переносной компьютер с ПО и оптические преобразователи для работы с приборами учета системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.
- 3) Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.
- 4) Средства поверки измерительных компонентов в соответствии с:
 - документом МП 4213-009-42968951-2011 «Счетчики-расходомеры электромагнитные РМ-5. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2011 г.;
 - документом «Теплосчетчики КМ-5. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 31 мая 2010 г.;
 - разделом руководства по эксплуатации РАЖГ.421431.016 ПМ2 «Теплосчетчики ЛОГИКА 8961. Методика поверки», согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в июле 2007 г.;
 - документом МП-2203-0042-2006 «Тепловычислитель СПТ 961. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2006 г.;
 - МИ 311.01.00.000 «Рекомендация. ГСИ. Датчики расхода газа ДРГ.М. Методика поверки»;
 - разделом руководства по эксплуатации СДФИ.405210.005 РЭ «Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б. Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в ноябре 2009 г.;
 - ГОСТ Р 8.624-2006 «Термометры сопротивления из платины, меди и никеля»;
 - документом МИ 4212-012-2001 «Датчики (измерительные преобразователи) давления типа «Метран». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 3 декабря 2001 г.;
 - МИ 1997-89 «Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»;
 - документом МП 26-262-99 «Устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ УНИИМ в 2009 г.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика (методы) измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества тепловой энергии в водяных и паровых системах теплоснабжения, объемного расхода горячей воды, холодной воды и массового расхода пара с использованием каналов измерительно-информационных узлов учета №№ 125 - 146 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Восточно-Сибирской железной дороги. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 1110/446-01.00229-2012 от 03 октября 2012 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к каналам измерительно-информационным узлов учета №№ 125 - 146 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Восточно-Сибирской железной дороги

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
2. ГОСТ Р 51649-2000 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».
3. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

4. МИ 2412-97 «Рекомендация. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

5. МИ 2451 «Рекомендация. ГСИ. Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО «Отраслевой центр внедрения новой техники и технологий»

129626, г. Москва, 3-я Мытищинская ул., д.10, стр. 8

Телефон: (495) 933-33-43 доб. 10-25

Заявитель

ООО «РЕСУРС»

117303, Москва, ул. Каховка, д.11, корп.1

Тел. (926) 878-27-26

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Заместитель

Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

МП «____» _____ 2012 г.